Catálogo de Especialidades Formativas

PROGRAMA FORMATIVO

SOLUCIONES BLOCKCHAIN OPEN SOURCE EMPRESARIALES

Febrero 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL
SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL
SEPE

SISTEMA NACIONAL DE EMPLEO

IDENTIFICACIÓN DE LA ESPECIALIDAD Y PARÁMETROS DEL CONTEXTO FORMATIVO

Denominación de la especialidad:	SOLUCIONES BLOCKCHAIN OPEN SOURCE EMPRESARIALES
Familia Profesional:	INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES
Área Profesional:	SISTEMAS Y TELEMÁTICA
Código:	IFCT84
Nivel de cualificación profesional:	3

Objetivo general

Analizar las arquitecturas Blockchain, profundizando en sus aplicaciones prácticas en el ámbito empresarial para configurar y administrar infraestructuras basadas en la familia de productos Hyperledger

Relación de módulos de formación

Módulo 1	Introducción a la Tecnología Blockchain	30 horas
Módulo 2	Arquitectura y Administración de Hyperledger Fabric	50 horas
Módulo 3	Visión Empresarial de Proyectos con Hyperledger Fabric	50 horas
Módulo 4	Tecnologías relacionadas con Blockchain	20 horas

Modalidades de impartición

Presencial
Teleformación

Duración de la formación

Duración total en cualquier modalidad de impartición	150 horas
Teleformación	Duración total de las tutorías presenciales: 0 horas

Requisitos de acceso del alumnado

Acreditaciones / titulaciones	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: -Título de Técnico (FP Grado medio) o equivalente -Título de Técnico Superior (FP Grado superior) o equivalente -Certificado de profesionalidad de nivel 3 -Título de Grado o equivalente -Título de Postgrado (Máster) o equivalente -Otras acreditaciones/ titulaciones • Título de Técnico Superior (Ciclo formativo de grado superior o equivalente) en la familia profesional Informática y Comunicaciones • Título de Técnico (Ciclo formativo de grado medio o equivalente) en la familia profesional Informática y Comunicaciones) • Certificado profesional de nivel 3 de la familia profesional Informática y Comunicaciones

Acreditaciones / titulaciones	• Título de Grado o equivalente en ramas afines a la especialidad • Máster o postgrado en ramas afines a la especialidad
Experiencia profesional	No se requiere
Otros	Se recomiendan los siguientes requisitos mínimos - Dominio de inglés a nivel de lectura - Conocimientos básicos de software a nivel usuarios - Preferiblemente conocimientos de programación en lenguajes de programación orientado a objetos. Cuando el aspirante al curso no posea el nivel académico indicado, demostrará conocimientos suficientes a través de una prueba de acceso.
Modalidad de teleformación	Además de lo indicado anteriormente, los participantes han de tener las destrezas suficientes para ser usuarios de la plataforma virtual en la que se apoya la acción formativa.

Justificación de los requisitos del alumnado
Los alumnos harán un test previo al curso para acreditar un nivel mínimo de entrada necesario para poder entender los conceptos que se ven en el curso.

Prescripciones de formadores y tutores

Acreditación requerida	Cumplir como mínimo alguno de los siguientes requisitos: • Licenciatura, Ingeniería o Título de Grado preferentemente en el ámbito de conocimiento de la ingeniería informática y de sistemas u otros títulos equivalentes. • Diplomatura, Ingeniería Técnica o Título de Grado preferentemente en el ámbito de conocimiento de la ingeniería informática y de sistemas u otros títulos equivalentes. • Título Técnico Superior de la familia profesional Informática y comunicaciones
Experiencia profesional mínima requerida	Al menos 1 año en ocupaciones relacionadas con la especialidad
Competencia docente	La experiencia docente deberá ser acreditada por: Experiencia docente contrastada de al menos 500 horas relacionada con la especialidad formativa. Se recomienda Certificado profesional SSCE0110 HABILITACION PARA LA DOCENCIA EN GRADOS A, B Y C DEL SISTEMA DE FORMACION P R O F E S I O N A L , anteriormente de nominado SSCE0110 DOCENCIA DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL PARA EL EMPLEO con el Certificado de Aptitud Pedagógica (CAP), un título profesional de Especialización Didáctica, el Certificado de Cualificación Pedagógica o el Máster de Formación del profesorado

Modalidad de teleformación	Además de cumplir con las prescripciones establecidas anteriormente, los tutores-formadores deben acreditar una formación, de al menos 30 horas, o experiencia, de al menos 60 horas, en esta modalidad y en la utilización de las tecnologías de la información y comunicación.

Justificación de las prescripciones de formadores y tutores

Deberá presentar:
- Copia de la titulación
- Justificación de experiencia profesional
- Justificación de formación metodológica o experiencia docente

Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos

Espacios formativos	Superficie m² para 15 participantes	Incremento Superficie/ participante (Máximo 30 participantes)
Aula de informática	45.0 m²	2.4 m² / participante

Espacio formativo	Equipamiento
Aula de informática	• Mesa y silla para el formador • Mesas y sillas para el alumnado • Material de aula • Pizarra • PC instalado en red con posibilidad de impresión de documentos, cañón con proyección e Internet para el formador. • PCs instalados en red e Internet con posibilidad de impresión para los alumnos. Todos los ordenadores han de tener las siguientes características mínimas: o Procesador i3 o similar o Memoria RAM 8GB o Disco SCD 256 GB o Tarjeta de red 10/100/1000 Mbps o Periféricos: Teclado, Ratón y Monitor color • Software específico para el aprendizaje de cada acción formativa: Software de virtualización o contenerización de Hyperledger Fabric sobre Hardware con 8GB de RAM, 50GB de espacio, y CPU Dual Core

La superficie de los espacios e instalaciones estarán en función de su tipología y del número de participantes. Tendrán como mínimo los metros cuadrados que se indican para 15 participantes y el equipamiento suficiente para los mismos.

En el caso de que aumente el número de participantes, hasta un máximo de 30, la superficie de las aulas se incrementará proporcionalmente (según se indica en la tabla en lo relativo a m²/participante) y el equipamiento estará en consonancia con dicho aumento.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad y seguridad de los participantes.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Aula virtual

Características
• La impartición de la formación mediante aula virtual se ha de estructurar y organizar de forma que se garantice en todo momento que exista conectividad sincronizada entre las personas formadoras y el alumnado participante así como bidireccionalidad en las comunicaciones. • Se deberá contar con un registro de conexiones generado por la aplicación del aula virtual en que se identifique, para cada acción formativa desarrollada a través de este medio, las personas participantes en el aula, así como sus fechas y tiempos de conexión.
Otras especificaciones
Sin otras especificaciones.

Para impartir la formación en **modalidad de teleformación**, se ha de disponer del siguiente equipamiento.

Plataforma de teleformación

La plataforma de teleformación que se utilice para impartir acciones formativas deberá alojar el material virtual de aprendizaje correspondiente, poseer capacidad suficiente para desarrollar el proceso de aprendizaje y gestionar y garantizar la formación del alumnado, permitiendo la interactividad y el trabajo cooperativo, y reunir los siguientes requisitos técnicos de infraestructura, software y servicios:

- **Infraestructura:**

  Tener un rendimiento, entendido como número de alumnos que soporte la plataforma, velocidad de respuesta del servidor a los usuarios, y tiempo de carga de las páginas Web o de descarga de archivos, que permita:

a) Soportar un número de alumnos equivalente al número total de participantes en las acciones formativas de formación profesional para el empleo que esté impartiendo el centro o entidad de formación, garantizando un hospedaje mínimo igual al total del alumnado de dichas acciones, considerando que el número máximo de alumnos por tutor es de 80 y un número de usuarios

b) Disponer de la capacidad de transferencia necesaria para que no se produzca efecto retardo en la comunicación audiovisual en tiempo real, debiendo tener el servidor en el que se aloja la plataforma un ancho de banda mínimo de 300 Mbs,

Estar en funcionamiento 24 horas al día, los 7 días de la semana.

- **Software:**

- Compatibilidad con el estándar SCORM y paquetes de contenidos IMS.

- Niveles de accesibilidad e interactividad de los contenidos disponibles mediante tecnologías web que como mínimo cumplan las prioridades 1 y 2 de la Norma UNE 139803:2012 o posteriores actualizaciones, según lo estipulado en el capítulo III del Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre.

- El servidor de la plataforma de teleformación ha de cumplir con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, por lo que el responsable de dicha plataforma ha de identificar la localización física del servidor y el cumplimento de lo establecido sobre transferencias internacionales de datos en los artículos 40 a 43 de la citada Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, así como, en lo que resulte de aplicación, en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas respecto del tratamiento de datos personales y la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.

- Compatibilidad tecnológica y posibilidades de integración con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet de los más usuales o servidor web, debiendo ser posible utilizar las funciones de la plataforma con complementos (plug-in) y visualizadores compatibles. Si se requiriese la instalación adicional de algún soporte para funcionalidades avanzadas, la plataforma debe facilitar el

- Disponibilidad del servicio web de seguimiento (operativo y en funcionamiento) de las acciones formativas impartidas, conforme al modelo de datos y protocolo de transmisión establecidos en el anexo V de la Orden/TMS/369/2019, de 28 de marzo.

- **Servicios y soporte:**

- Sustentar el material virtual de aprendizaje de la especialidad formativa que a través de ella se imparta.

- Disponibilidad de un servicio de atención a usuarios que de soporte técnico y mantenga la infraestructura tecnológica y que, de forma estructurada y centralizada, atienda y resuelva las consultas e incidencias técnicas del alumnado. Las formas de establecer contacto con este servicio, que serán mediante teléfono y mensajería electrónica, tienen que estar disponibles para el alumnado desde el inicio hasta la finalización de la acción formativa, manteniendo un horario de funcionamiento de mañana y de tarde y un tiempo de demora en la respuesta no

- Personalización con la imagen institucional de la administración laboral correspondiente, con las pautas de imagen corporativa que se establezcan.

Con el objeto de gestionar, administrar, organizar, diseñar, impartir y evaluar acciones formativas a través de Internet, la plataforma de teleformación integrará las herramientas y recursos necesarios a tal fin, disponiendo, específicamente, de

- Comunicación, que permitan que cada alumno pueda interaccionar a través del navegador con el tutor-formador, el sistema y con los demás alumnos. Esta comunicación electrónica ha de llevarse a cabo mediante herramientas de comunicación síncronas (aula virtual, chat, pizarra electrónica) y asíncronas (correo electrónico, foro, calendario, tablón de anuncios, avisos). Será obligatorio que cada acción formativa en modalidad de teleformación disponga, como mínimo, de un servicio de mensajería, un foro y un chat.
- Colaboración, que permitan tanto el trabajo cooperativo entre los miembros de un grupo, como la gestión de grupos. Mediante tales herramientas ha de ser posible realizar operaciones de alta, modificación o borrado de grupos de alumnos, así como creación de «escenarios virtuales» para el trabajo cooperativo de los miembros de un grupo (directorios o «carpetas» para el intercambio de archivos, herramientas para la publicación de los contenidos, y foros o chats

- Administración, que permitan la gestión de usuarios (altas, modificaciones, borrado, gestión de la lista de clase, definición, asignación y gestión de permisos, perfiles y roles, autenticación y asignación de niveles de seguridad) y

- Gestión de contenidos, que posibiliten el almacenamiento y la gestión de archivos (visualizar archivos, organizarlos en carpetas –directorios- y subcarpetas, copiar, pegar, eliminar, comprimir, descargar o cargar archivos), la publicación organizada y selectiva de los contenidos de dichos archivos, y la

- Evaluación y control del progreso del alumnado, que permitan la creación, edición y realización de pruebas de evaluación y autoevaluación y de actividades y trabajos evaluables, su autocorrección o su corrección (con retroalimentación), su calificación, la asignación de puntuaciones y la ponderación de las mismas, el registro personalizado y la publicación de calificaciones, la visualización de información estadística sobre los resultados y el progreso de cada alumno y la obtención de informes de seguimiento.

Material virtual de aprendizaje:

El material virtual de aprendizaje para el alumnado mediante el que se imparta la formación se concretará en el curso completo en formato multimedia (que mantenga una estructura y funcionalidad homogénea), debiendo ajustarse a todos los elementos de la programación (objetivos y resultados de aprendizaje) de este programa formativo que figura en el Catálogo de Especialidades Formativas y cuyo contenido

- Como mínimo, ser el establecido en el citado programa formativo del Catálogo de Especialidades Formativas.

- Estar referido tanto a los objetivos como a los conocimientos/ capacidades cognitivas y prácticas, y habilidades de gestión, personales y sociales, de manera que en su conjunto permitan conseguir los resultados de aprendizaje

- Organizarse a través de índices, mapas, tablas de contenido, esquemas, epígrafes o titulares de fácil discriminación y secuenciase pedagógicamente de tal manera que permiten su comprensión y retención.

- No ser meramente informativos, promoviendo su aplicación práctica a través de actividades de aprendizaje (autoevaluables o valoradas por el tutor-formador) relevantes para la adquisición de competencias, que sirvan para verificar el progreso del aprendizaje del alumnado, hacer un seguimiento de sus dificultades

- No ser exclusivamente textuales, incluyendo variados recursos (necesarios y relevantes), tanto estáticos como interactivos (imágenes, gráficos, audio, video, animaciones, enlaces, simulaciones, artículos, foro, chat, etc.). de forma

- Poder ser ampliados o complementados mediante diferentes recursos adicionales a los que el alumnado pueda acceder y consultar a voluntad.

- Dar lugar a resúmenes o síntesis y a glosarios que identifiquen y definan los términos o vocablos básicos, relevantes o claves para la comprensión de los

- Evaluar su adquisición durante y a la finalización de la acción formativa a través de actividades de evaluación (ejercicios, preguntas, trabajos, problemas, casos, pruebas, etc.), que permitan medir el rendimiento o desempeño del alumnado.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados

- 24431022 INGENIEROS EN TELECOMUNICACIONES

- 2711 ANALISTAS DE SISTEMAS

- 2712 ANALISTAS Y DISEÑADORES DE SOFTWARE

- 27191022 INGENIEROS TÉCNICOS EN INFORMÁTICA, EN GENERAL

- 27211018 ADMINISTRADORES DE SISTEMAS DE REDES

- 27231014 ANALISTAS Y DESARROLLADORES DE REDES INFORMÁTICAS

- 38201017 PROGRAMADORES DE APLICACIONES INFORMÁTICAS

- ANALISTA DATOS

- ARQUITECTO DE SOFTWARE

- CIENTIFICO DE DATOS

Requisitos oficiales de las entidades o centros de formación

Estar inscrito en el Registro de entidades de formación (Servicios Públicos de Empleo).

DESARROLLO MODULAR

MÓDULO DE FORMACIÓN 1: Introducción a la Tecnología Blockchain

OBJETIVO

Identificar la relevancia de los sistemas descentralizados, analizando los conceptos fundamentales que los sustentan, así como otros conceptos relacionados con la tecnología Blockchain.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 30 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Introducción a la computación distribuida
  - Las diferentes acepciones de cluster
  - Del modelo cliente-servidor al P2P
  - Procesamiento y almacenamiento distribuido
  - Algoritmia de red
  - Consenso distribuido
- Fundamentos de criptografía y seguridad
  - Nociones básicas de criptografía
  - Criptografía simétrica y asimétrica
  - Trust y identidad digital
  - CAs y confianza digital distribuida
  - Tipos de consenso en criptografía distribuida
- Consenso y teoría de juegos
  - Teoría de juegos
  - Juegos de información completa
  - Juego de suma cero
  - Equilibrio de Nash
  - Raft consensus
  - Problemas BFT
  - Pruebas de conocimiento cero (ZKP)
  - Incentivos y validaciones
- Tecnología de registros distribuidos (DLT) y blockchain
  - Distributed Ledger Technology (DLT)
  - Digital asset
  - Immutability
  - Blockchain
  - Oracles
  - Smart contracts
  - Non-fungible tokens (NFTs)
  - Decentralized finance (DeFi)
- Aplicaciones reales y casos de uso
  - Bitcoin y teoría de juegos aplicada
  - Ethereum y las Initial Coin Offerings
  - Introducción a Hyperledger

Habilidades de gestión, personales y sociales

• Valoración de la importancia en términos de negocio de las arquitecturas distribuidas y descentralizadas.
• Curiosidad por la aparición y evolución de tecnologías emergentes que generan una mayor demanda laboral a medio plazo.

MÓDULO DE FORMACIÓN 2: Arquitectura y Administración de Hyperledger Fabric

OBJETIVO

Configurar y administrar la arquitectura de Hyperledger Fabric, optimizando su implementación en entornos corporativos mediante el despliegue de infraestructuras blockchain versátiles, seguras y compatibles con los requisitos empresariales.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 50 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Fundamentos de Hyperledger y su ecosistema
- Arquitectura típica de Hyperledger
- Proyectos del ecosistema de Hyperledger
- Diferencias con otras blockchains públicas (Ethereum, Bitcoin)
- Los chaincodes
- Identidades y roles en Hyperledger Fabric
- Configuración e infraestructura de Hyperledger Fabric
- Creación de una infraestructura Hyperledger Fabric
- Despliegue de Hyperledger Fabric en Docker
- Creación y gestión de organizaciones dentro de la red
- Adición de una organización a una red existente
- Configuración de canales de comunicación (Fabric Channels)
- Creación de canales independientes
- Administración y configuración de un canal de Hyperledger Fabric
- Administración de nodos y seguridad
- Adición de un nodo a la red
- Creación y gestión de certificados
- Administración de una Autoridad Certificadora (CA) en Fabric
- Cambios de permisos en canales (ACLs y políticas de gobernanza)
- Desarrollo y despliegue de Smart Contracts
- Lenguajes de programación soportados (Go, JavaScript, TypeScript)
- Creación, despliegue y gestión de Chaincodes
- Gestión de los Smart Contracts en la red
- Uso de CouchDB como world state database
- Modificaciones típicas de un proyecto blockchain con Hyperledger Fabric

- Mantenimiento y escalabilidad
- Actualización de nodos dentro del canal
- Estrategias para la actualización de Smart Contracts sin afectar la red
- Mantenimiento y seguridad en una red Hyperledger Fabric
- Escalabilidad y mejores prácticas para redes empresariales
- Monitoreo de la red con otras herramientas

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Análisis crítico de las distintas opciones que plantean organismos como la Fundación Open Source (sin ánimo de lucro) que lidera el desarrollo de la tecnología Blockchain a nivel mundial.
- Visión global de las arquitecturas distribuidas criptográficas resilientes y su despliegue al menos en escenarios típicos conocidos por el público.

MÓDULO DE FORMACIÓN 3: Visión Empresarial de Proyectos con Hyperledger Fabric

OBJETIVO

Diseñar y dimensionar la infraestructura de una red en producción de Hyperledger Fabric desde una perspectiva de negocio, utilizando diversas herramientas proporcionadas por la Fundación Hyperledger, analizando, diagnosticando y resolviendo los problemas más habituales.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 50 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Aplicaciones empresariales con Hyperledger Fabric
- ¿Qué podemos crear a nivel corporativo con Hyperledger Fabric?
- Casos de uso reales en el sector financiero, salud, logística y supply chain.
- Permissioning en Hyperledger
- Desarrollo avanzado y análisis de código
- Hyperledger/fabric-samples
- Estructura de un proyecto Hyperledger Fabric en producción
- Depuración y pruebas de Smart Contracts avanzados
- La deprecación de Hyperledger Composer
- Alternativas modernas para desarrollo rápido de aplicaciones en Fabric
- Uso de Hyperledger FireFly y Fabric SDKs
- Lenguajes y herramientas clave para Fabric
- JavaScript, Java y YAML para Hyperledger Fabric
- Introducción a Go para Chaincodes avanzados
- Mejores prácticas en desarrollo de Smart Contracts multi-organización
- Análisis de rendimiento y seguridad
- Rendimiento y benchmarking con Hyperledger Caliper
- Pruebas de carga en Hyperledger Fabric

- Optimización de transacciones y latencia
- Uso de HSM (Hardware Security Module)
- Seguridad en la generación y almacenamiento de claves criptográficas
- Integración con soluciones empresariales (AWS CloudHSM, Thales, etc.)
- Administración y monitoreo en producción
- Uso avanzado de Blockchain Explorer para la auditoría de transacciones
- Logging y monitorización en Hyperledger Fabric
- Uso de Prometheus y Grafana para métricas y logs
- Configuración avanzada de logs en Fabric para debugging y auditoría

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Valoración de la importancia de una prueba de concepto previa a la implementación de un proyecto Hyperledger.
- Puesta en valor de las pruebas de rendimiento dentro de un proyecto real Blockchain.
- Reivindicación de la calidad en la documentación entregable al cliente final como parte de un proyecto Blockchain.
- Capacidad de análisis para anticipar, detectar y resolver incidencias dentro de la ejecución de un proyecto Hyperledger.

MÓDULO DE FORMACIÓN 4: Tecnologías relacionadas con Blockchain

OBJETIVO

Desarrollar una visión transversal de la evolución de las soluciones Blockchain en el ámbito de la estandarización, así como su impacto en el establecimiento y preservación de la identidad, cuando sea pertinente.

DURACIÓN EN CUALQUIER MODALIDAD DE IMPARTICIÓN: 20 horas

Teleformación: Duración de las tutorías presenciales: 0 horas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocimientos / Capacidades cognitivas y prácticas

- Estándar ERC20, Estándar ERC721
- Estandarización de facto alrededor de los chaincodes
- Ethereum:
- Ethereum versus Hyperledger
- El lenguaje Solidity
- Ethereum Quorum
- Hyperledger Besu
- Identidad en blockchain:
- Repaso al concepto de Identidad Digital
- Mecanismos de Verificación y Autenticación Descentralizada
- Self-Sovereign Identity (SSI) y su Implementación
- Aries, Indy, AnonCreds, y Ursa
- EBSI
- Desafíos y Futuro de la Identidad en Blockchain

Habilidades de gestión, personales y sociales

- Apertura de miras para identificar otros ámbitos de aplicación a soluciones blockchain.
- Flexibilidad para adaptarse a los cambios relacionados con nuevas tecnologías de identidad digital.
- Interacción y trabajo en equipo con las comunidades internacionales que participan en la estandarización de las soluciones de blockchain.
- Reconocimiento de los logros alcanzados por empresas e instituciones proyectos tecnológicos Blockchain.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Se recomienda utilizar un modelo de aprendizaje eminentemente práctico, haciendo habitual el uso de laboratorios para el desarrollo de los contenidos.
Al mismo tiempo es necesario utilizar ejemplos reales y actualizados para poner en contexto los contenidos de esta especialidad, dado el dinamismo y rápida evolución a las que está sujeta la tecnología Blockchain.
En su mayor parte, los contenidos relacionados con desarrollo, despliegue, implementación, instalación, integración, resolución, utilización o modificación deben desarrollarse a través de prácticas en laboratorios o entornos remotos que faciliten las herramientas necesarias.
Estas prácticas permitirán la creación de distintas infraestructuras, que se irán utilizando y modificando según se desarrollan los distintos módulos.
Se recomienda incidir en la importancia de que el alumnado genere los informes de las prácticas y la documentación de los proyectos con máximo detalle y calidad, que servirán para su evaluación, les ayudará a desenvolverse en entornos reales de trabajo con mayores garantías.
Se recomienda hacer una valoración formal del progreso del alumno una vez finalizado el módulo 2, para garantizar que ha desarrollado los aspectos que le permitirán planificar y desarrollar un proyecto con autonomía.

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LA ACCIÓN FORMATIVA

- La evaluación tendrá un carácter teórico-práctico y se realizará de forma sistemática y continua, durante el desarrollo de cada módulo y al final del curso.
- Puede incluir una evaluación inicial de carácter diagnóstico para detectar el nivel de partida del alumnado.
- La evaluación se llevará a cabo mediante los métodos e instrumentos más adecuados para comprobar los distintos resultados de aprendizaje, y que garanticen la fiabilidad y validez de la misma.
- Cada instrumento de evaluación se acompañará de su correspondiente sistema de corrección y puntuación en el que se explicite, de forma clara e inequívoca, los criterios de medida para evaluar los resultados alcanzados por los participantes.
- La puntuación final alcanzada se expresará en términos de Apto/ No Apto.